

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-515812

(P2006-515812A)

(43) 公表日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int.Cl.

B29C 67/00 (2006.01)

F 1

B29C 67/00

テーマコード (参考)

4F213

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-518560 (P2005-518560)
 (86) (22) 出願日 平成16年1月9日 (2004.1.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年9月1日 (2005.9.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/000440
 (87) 国際公開番号 W02004/062891
 (87) 国際公開日 平成16年7月29日 (2004.7.29)
 (31) 優先権主張番号 10/339,824
 (32) 優先日 平成15年1月9日 (2003.1.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

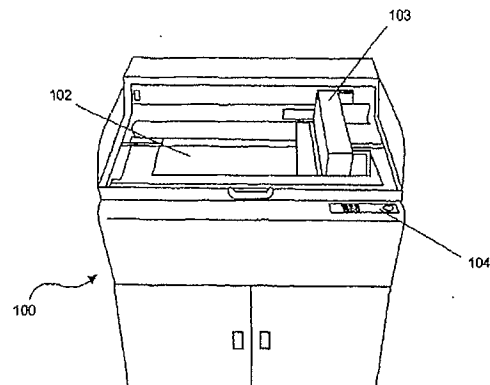
(71) 出願人 503003854
 ヒューレット・パッカード デベロップメ
 ント カンパニー エル. ビー.
 アメリカ合衆国 テキサス州 77070
 ヒューストン 20555 スタイト
 ハイウェイ 249
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100084537
 弁理士 松田 嘉夫
 (74) 代理人 100078053
 弁理士 上野 英夫
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自由形状製造低密度材料システム

(57) 【要約】

自由形状製造システム(100)は、好ましくは低密度の粒子と、カチオン高分子電解質成分と、アニオン高分子電解質成分と、カチオン高分子電解質成分およびアニオン高分子電解質成分間の反応を刺激して低密度の粒子結合された高分子電解質合成物を形成することができる極性溶媒を主成分とするバインダを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低密度の粒子と、
カチオン高分子電解質成分と、
アニオン高分子電解質成分と、

前記カチオン高分子電解質成分および前記アニオン高分子電解質成分間の反応を刺激して、低密度の粒子結合された高分子電解質合成物を形成することができる極性溶媒を主成分とするバインダと
を含む急速プロトタイプ作成材料システム。

【請求項 2】

10

前記低密度の粒子、前記カチオン高分子電解質成分、および前記アニオン高分子電解質成分が、前記極性溶媒を主成分とするバインダとは別の粉末の一部分として組み合わせられた請求項 1 に記載の急速プロトタイプ作成システム。

【請求項 3】

前記低密度の粒子と、前記カチオン高分子電解質成分および前記アニオン高分子電解質成分から成るグループの帯電部材とが、スラリの一部分として組み合わせられ、

前記帯電部材と反対の極性に帯電した前記グループの部材が、前記スラリーと別の、前記極性溶媒を主成分とするバインダ内に溶解された請求項 1 に記載の急速プロトタイプ作成システム。

【請求項 4】

20

低密度の粒子と、

カチオン高分子電解質成分とアニオン高分子電解質成分から成るグループから選択された第 1 の高分子電解質成分と

を含む急速プロトタイプ作成用の構成物。

【請求項 5】

前記第 1 の高分子電解質成分が、前記低密度の粒子の表面に吸着され、前記構成物がスラリの形である

請求項 4 に記載の構成物。

【請求項 6】

前記第 1 の高分子電解質成分と反対の極性に帯電した前記第 2 の高分子電解質成分をさらに含み、前記構成物が粉末の形態である

30

請求項 4 に記載の構成物。

【請求項 7】

立体の物体を形成する方法であって、

低密度の粒子と第 1 の高分子電解質成分とを含む個々の層を繰り返し結合するステップであって、極性溶媒を主成分とするバインダ溶液が、前記第 1 の高分子電解質成分と第 2 の高分子電解質成分間の反応を刺激して、低密度の粒子が結合された高分子電解質合成物を形成することができ、個々の層が互いに隣り合って形成されて前記立体の印刷物体が形成されるステップ

を含む方法。

40

【請求項 8】

前記低密度の粒子、前記第 1 の高分子電解質成分、および前記第 2 の高分子電解質成分が、前記バインダで結合される前に前記個々の層の各層内の粉末の一部分として組み合わされている請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記低密度の粒子と、前記カチオン高分子電解質成分および前記アニオン高分子電解質成分から成るグループの帯電部材とが、前記バインダと混合される前に前記個々の層の各層内のスラリの一部分として組み合わせられており、

前記帯電部材と反対の極性に帯電した前記グループの部材が、前記スラリーと混合される前に前記スラリーと別の、前記極性溶媒を主成分とするバインダに溶解されている

50

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の高分子電解質成分が、ポリカルボキシル酸、ポリスルホン酸、ポリホスホン酸、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、アニオン改質デンプン、多糖類、およびポリ酸類またはポリ酸塩類の 1 つまたは複数の共重合体から成るグループからの 1 つまたは複数のポリ酸またはポリ酸塩であり、

前記第 1 の高分子電解質成分が、ポリアミン、ポリエチレンイミン、ポリアミドアミン、ポリビニルピロリドン、ポリジアリルジメチルアンモニウム塩、ポリクオテルナリアンモニウム塩、カチオンアクリル共重合体、ポリビニルピリジン、およびポリ塩基類またはポリ塩基塩類の 1 つまたは複数の共重合体から成るグループの 1 つまたは複数のポリ塩基またはポリ塩基塩であり、

10

前記低密度の粒子が、シリカ、金属酸化物、セラミックス材料およびガラスの球から成るグループからの 1 つまたは複数の選択物である

請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

自由形状製造は最近、最終仕上げ製品、プロトタイプ部品またはモデル、作業ツールを含む立体物体を製造するための一般的な方法になりつつある。例えば、自由形状製造は、構造セラミックスやセラミックスシェル型などの製品を作成するために使用される。自由形状製造のいくつかの方法は、所望の最終製品の層を順次形成するプロセスを含む。

20

【0002】

自由形状製造が層を順次形成するプロセスを含むとき、いくつかの平面層が組み合わされて平面または非平面の立体物体が形成される。物体は、一層ずつ形成され、各層の部分が最終的な所望の製品の断面を表す。所望の製品を作成するために隣り合って形成された層が所定のパターンで互いに付着される。

【0003】

ある自由形状製造方法では、所望の製品の各個別の層を形成するために粉末材料が使用される。図 1 に示したように、自由形状製造ユニット (100) は、粉末構造材料の供給を含む。供給チャンバから適度な量の粉末が計量供給される。可動ステージ (103) 上のローラが製造チャンバ (102) の上に粉末を散布し圧縮する。次に、インクジェット印刷技術が利用される場合がある多チャネル噴射ヘッドが、製造チャンバ (102) 内の粉末に接着剤またはバインダを 2 次元パターンで付着させる。噴射ヘッドは、可動ステージ (103) 上に配置されることもある。この 2 次元パターンは、所望の製品の断面である。また、この噴射ヘッドは、所望の製品の特定の断面に所望の色または色パターンを提供するインクまたはトナーを射出することがある。

30

【0004】

粉末は、接着剤が付着された領域に付着され、それにより所望の製品の 1 つの層が形成される。このプロセスが繰り返され、前の層の上に新しい層の粉末が付着される。次に所望の製品の次の断面が新しい粉末層に形成される。接着剤は、所望の製品の隣り合った層を接着するはたらきもする。

40

【0005】

このプロセスは、製造チャンバ (102) 内の粉体層内で物体全体が形成されるまで続く。次に接着剤で接着されていない余分な粉末がブラシで除去され、基本物体すなわち「未完成」物体が残る。ユーザインタフェース (104) によってユーザは製造プロセスを開始し制御することができる。

【0006】

この方法には、製造が迅速で材料コストが安いという長所がある。これは、最も高速な自由形状製造方法の 1 つと考えられ、また様々な色の製品を作成することができる。

【0007】

50

しかしながら、従来の自由形状製造方法には、得られた製品のもろさを含むいくつかの欠点がある。最終製品の低い機械的特性は、部分的には粉末の接着が不十分であることによる低い圧縮弾性率によるものである。また、低い機械的特性は、伸びに対するもろさ、すなわち低い破壊強度によって示される。層内と層間の両方のレベルで粉末粒子は緩く接着されているだけである。より詳細には、現在市場で使用されている粉末は、デンプンやポリ（ビニルアルコール）などの水膨潤性高分子およびそのような水膨潤性高分子の混合物と共に、セッコウおよび／または焼きセッコウなどの、充填材の無機粒子を主成分とする。

【0008】

そのようなタイプのシステムを使用するとき、粉末表面に水溶性バインダが印刷され、水溶性バインダの吸収により高分子粒子が膨脹する。高分子粒子の膨潤により粘着性が生じる。そのような粉末と水溶性バインダの相互作用によって、未完成物体の機械的強度が低下し多孔性が高くなる。

【0009】

また、粉末を利用した自由形状製造ならびに噴射式の直接成型自由形状製造によって作成される部品は強度が低くなる。後者は、高分子量の高分子の粘性が高すぎるので、低分子量の高分子しか噴射できないという事実による。

【0010】

さらに、前述の方法の結合高分子の膨潤プロセスは、きわめてゆっくりと行われる傾向がある。また、水と焼きセッコウの相互作用もきわめてゆっくり生じる。そのような理由のため、従来のプロセスは、反応した材料が硬化し製造した製品を粉体層から取り出すのに1時間以上必要とする。

【0011】

従来の粉末を利用した自由形状製造と直接関連するもう1つの問題は、最終製品の密度が高いことである。粉末中の出発物質は、従来の方法によって生成されたプロトタイプが一般に 1 g/cm^3 を超える密度を有することになるほどの高密度である。プロトタイプの高い密度は、特に大きな物体の1:1スケールモデルを作成するときには深刻な問題である。

【0012】

さらに、得られる製品の低い機械的特性は、粉体層内で層を作成することによって製造した未完成物体を大きな労力を必要とする後処理にかけなければならないという事実と関連する。この後処理は、印刷物体の表面をシアノアクリレート接着剤などの補強剤に浸漬することを必要とする場合がある。現在利用可能なセッコウを主成分とする粉末と水膨潤性高分子は、30分以上の場合もの長い膨脹時間を必要とする。以上および類似の方法のもう1つの欠点は、得られた製品が、外観がざらざらしていることによって、製品の精細度が低くなる可能性があることである。

【0013】

前述のように、自由形状製造に現在使用できる方法は、結合の弱い高分子と無機物粒子を使用して低い機械的特性とざらざらした外観を有する製品を作成する。得られた物品の後処理の乾燥によって機械的特性がわずかに向上するが、この改善は微小であり、乾燥工程はきわめて遅い。他の後処理手段には、シアノアクリレートなどの重合可能接着剤による補強すなわち表面仕上げがあるが、これらの手段は、コストが高く大きな労力を必要とする。

【発明の開示】

【0014】

多数の可能な実施形態のうちの1つにおいて、本発明は、低密度の粒子と、カチオン高分子電解質成分と、アニオン高分子電解質成分と、カチオン高分子電解質成分およびアニオン高分子電解質成分間の反応を刺激して低密度の粒子結合高分子電解質合成物を形成することができる極性溶媒を主成分とするバインダとを含むことが好ましい、自由形状製造システムを提供する。

10

20

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下は、自由形状製造用のシステム、そのシステムに含まれる構成物、およびシステムを実現する自由形状製造方法を示す。自由形状製造システムは、低密度の粒子を結合する高分子電解質合成物を形成することができる高分子電解質によって強化されることが好ましい。製造された製品の密度が製品を構成する材料の密度によってある程度決まるので、システムに含まれる構成要素は低密度の粒子を含むことが好ましい。システム内の構成要素は、また、多塩基の電解質として働くカチオン高分子と、ポリ酸の電解質として働くアニオン高分子を含むことが好ましい。システム内の構成要素は、さらに、システムの高分子電解質を溶かすことができる極性溶媒を主成分とするバインダを含む。

10

【0016】

溶液に溶かされかつ／または混合されたとき、逆の極性に帯電した高分子電解質が高分子電解質複合体（PEC）を形成する。通常、PECは、高分子チェーンの集塊を形成するように反応した複雑なポリアニオンとポリカチオン（またはポリ酸とポリ塩基）からなる。複雑な高分子PECを使用して、反応溶液中で反応しないような他の材料を結合することができる。帯電した高分子電解質に水や他の極性溶媒を加えたとき、高分子電解質は溶解しイオン化する。高分子電解質が反対の極性に帯電した場合は続いてPECが形成される。PEC反応溶液に反応性が低いかまたは実質的に反応性でない適切なサイズの粒子が含まれる場合、PECの複雑な構成要素は、粒子を結合するバインダとして働く。低密度の粒子を強力に結合させるには、カチオン高分子電解質とアニオン高分子電解質の少なくとも1つが粒子表面に吸着できることが重要である。例えば、多くのカチオン高分子電解質は、液相と接しているときに粒子に吸着して負電荷を得やすい。水を含む環境内で負電荷を有する粒子の例には、ガラス、多くのアルミノケイ酸塩、ゼオライト、土粒子（フミン酸）などがある。また、高分子電解質と粒子表面との間の水素結合がPECの結合能力を高める。例えば、側鎖にアミド基を含むポリアミドアミンや他の可溶性高分子は、アミド基と表面の水酸基との水素結合によって、シリカ、ガラスまたはアルミノケイ酸塩の表面に吸着しやすい。

20

【0017】

PECが低密度の粒子を結合するバインダとして働くときに製品を迅速に作成できることが分かった。さらに、PECと低密度の粒子で作成された三次元製品は、 0.1 g/cm^3 よりかなり低い密度を有することができ、特に通常実施される方法によって作成される高密度な製品よりも大型の製品を容易に処理することができる。さらに、PECは、約数秒以下できわめて迅速に形成される。したがって、バインダとしてPECを使用して粒子と個別の層を結合することによって、この方法によって作成した製品を、製品を作成した未結合粒体の層から直ちに取出すことができる。

30

【0018】

本発明によるアニオン高分子電解質成分は、1つまたは複数の負に帯電したポリ酸またはポリ酸塩でよい。そのようなポリ酸類またはその塩類の例には、ポリカルボン酸、ポリスルホン酸、ポリホスホン酸、またはポリアクリレート、ポリメタクリレート、アニオン改質デンプン、多糖類などの他のアニオン高分子がある。これらのアニオンポリ酸類またはその塩類は、単にホモポリマーとして、あるいは1つまたは複数のポリ酸類またはポリ酸塩類の共重合体として表されることがある。さらに、アニオン高分子電解質は、非イオン系のモノマとアニオンモノマの共重合体でもよい。

40

【0019】

本発明によるカチオン高分子電解質成分は、1つまたは複数の帯電したポリ塩基またはポリ塩基塩でよい。そのようなポリ塩基類またはその塩類の例には、ポリ（アミン）、ポリ（エチレンジアミン）、ポリ（アミドアミン）、ポリ（ビニルピロリドン）、ポリ（ジアリルジメチルアンモニウム塩類）、ポリクオテルナリアンモニウム塩類、様々なカチオンアクリル共重合体、ポリ（ビニルピリジン）などがある。これらのカチオンポリ塩基類またはその塩類はまた、単にホモポリマーとして、あるいは1つまたは複数のポリ塩基類ま

50

たはポリ塩基塩類の共重合体として表されることがある。さらに、カチオン高分子電解質は、非イオン系のモノマとカチオンモノマの共重合体でもよい。当然ながら、以上は、本発明の原理に従って粒子を結合し製品を迅速に形成するために、PECを形成する高分子電解質として働くことができる無数のポリアニオンとポリカチオンの単なる例である。

【0020】

PECをバインダとして含めるもう1つの大きな利点は、粒子がお互いにおよびPECに対して実質的に未反応性の場合でもPECが低密度の粒子を結合できることである。 0.1 g/cm^3 をかなり下回るきわめて低密度の製品を作成するために、低密度の粒子は、シリカ、金属酸化物、セラミックス材料、ガラス球、中空シリコン粒子、中空金属球、エーロゲル、および独立気孔金属スポンジなどの複合物の中から選択することができる。密度、構造、強度などのパラメータを制御するために製品を形成する同じタイプの粒子を有することが有益なことが多いが、低密度の粒子の混合物は均質でなくてもよい。

10

【0021】

1つの実施形態によれば、カチオン高分子電解質とアニオン高分子電解質は両方とも、未反応状態で低密度の粒子と混合される。高分子電解質は、水などの極性溶媒に溶解できるが、極性溶媒は水に限定されるものでは決していない。水や他の極性溶媒に溶解する高分子は、前述のようなポリ塩基類とポリ酸類またはその塩類でよい。ポリ塩基類とポリ酸類は、そのそれぞれの塩類より好ましい。

【0022】

より詳細には、多孔質シリカ、金属酸化物、セラミックス、中空ガラス球、中空シリコン粒子、中空金属球、エーロゲル、および独立気孔金属スポンジなどの低密度の粒子は、粉末混合物中に約40～約99.9重量%の濃度範囲で存在する。乾燥形態のカチオン高分子は、粉末混合物中に0.05～50重量%の濃度範囲で存在する。乾燥形態のカチオン高分子の濃度は、0.1～10重量%の範囲であることが好ましい。また、乾燥形態のアニオン高分子は、粉末混合物中に0.05～50重量%の濃度範囲で存在する。乾燥形態のアニオン高分子の濃度は、0.1～10重量%の範囲であることが好ましい。

20

【0023】

粉末混合物は、所望の製品のそれぞれの層を形成するために使用される。図1を再び参照すると、最初に或る量の粉末が供給チャンバから計量供給される。次に、その粉末は、製造チャンバ(102)の上に可動ステージ(103)によって分散され圧縮される。

30

【0024】

次に、やはり可動ステージ(103)上に配置されることが好ましい多チャンネル噴射ヘッドが、製造チャンバ(102)内の粉末に水溶性または極性溶媒を主成分とするバインダを2次元的に付着させる。粉末中の高分子電解質はすぐにバインダ溶剤に溶け、PECを形成する。

【0025】

高分子電解質粒子の溶解速度はきわめて重要である。溶解速度を改善するにはいくつかの方法がある。第1の方法は、小さいサイズの高分子電解質粒子を使用することである。粒子は平均直径が30マイクロメートル未満であることが好ましく、10マイクロメートル未満であることがより好ましい。粒子が平均直径1～2マイクロメートル未満であることが最も好ましい。

40

【0026】

溶解速度を改善する第2の方法は、乾燥粉末中の高分子と化学的に類似した1つまたは複数の高分子を含む噴出バインダ溶液を使用することである。高分子粒子の濡れが改善されるので溶解速度がこのように改善される。例えば、粉末がポリアクリル酸エステルを含む場合、噴射されるバインダは、液体の噴射を可能にするために、好ましくは粉末中の類似の高分子よりも分子量が小さいかまたは濃度が低いポリアクリル酸エステルを含むことができる。バインダ溶液中に低分子量高分子または低濃度高分子がある主な利点は、高粘性高分子溶液が噴射しにくいことである。一般に、バインダ中に高分子量高分子が低濃度であるよりも低分子量高分子が高い濃度である方が好ましい。

50

【0027】

溶解速度を改善する第3の方法は、乾燥粉末中の高分子をバインダ溶液でプレコートすることである。これにより確実に、1) 粒子のすべての面に接着剤が付き、2) すべての反応と反応速度が一定になる、3) 構造がより均質になり、4) 反応が完全になる。

【0028】

バインダが粉末上に噴射される2次元パターンは、所望の立体製品の断面である。バインダ溶媒は、また、製品のこの特定の断面に所望の色または色パターンを提供するために、染料やインク、顔料などの着色剤を含むことができる。

【0029】

単一の2次元層に対して前述のプロセスが繰り返され、製造チャンバ(102)内で粉末の新しい層が前の層の上に付着される。次に、所望の製品の次の断面が、新しい粉末層内に作成される。バインダは、所望の製品の隣り合った層内の粒子を結合する働きもする。

【0030】

このプロセスは、製造チャンバ(102)内の粉体層内で物体全体が形成されるまで続く。次に、接着剤により結合されていない余分な粉末がブラシで除去され、基本物体すなわち「未完成」物体が残る。野外または炉による乾燥によって物体が強化され、その密度がさらに減少する。

【0031】

もう1つの実施形態によれば、高分子電解質の一方、すなわちカチオン高分子電解質とアニオン高分子電解質のどちらかが、未反応状態で低密度の粒子と混合される。高分子電解質が溶解する溶剤が混合物に加えられてスラリが形成される。低密度の粒子のスラリとカチオンまたはアニオン高分子電解質は、バインダが選択的に加えられる印刷可能材料を形成する。層が互いに隣り合って形成されて、バインダはスラリの個々の層の領域に塗布される。

【0032】

バインダは、スラリを構成する高分子電解質と逆の電荷の高分子電解質を含む。バインダは、スラリ中の溶剤と混和する水または別の極性溶媒を含む。したがって、印刷可能なスラリが、カチオン高分子電解質の溶液を含む場合、バインダは、アニオン高分子電解質の溶液を含み、またはその逆でもよい。低密度の粒子は、80～99.9重量%の濃度範囲で存在する。低密度の粒子と混合されたカチオンまたはアニオン高分子電解質は、約0.1～約20重量%の濃度範囲で存在する。また、スラリ中にある高分子電解質と逆の極性に帯電した高分子電解質は、約0.1～約20重量%の濃度範囲で存在する。これらの重量パーセントは、高分子電解質と低密度の粒子の乾燥合計重量に基づく。溶剤は、染料やインクまたは顔料などの着色剤を含むこともできる。

【0033】

全部の個々の層が、その層内および層間のPECの形成により選択的に結合された後で、未加工物体がスラリ層から取り出され、残りの未反応のスラリが未加工物体から除去される。未反応スラリは、未完成物体を水槽に入れることにより洗浄することができる。結合されていないスラリは分散し、その中で結合されたPECと粒子は、最終製品としてそのままで残る。次に、その製品を野外でまたは炉を利用して乾燥させることができる。乾燥段階は、製品を強化し、その密度をさらに低くする働きをする。乾燥後に、シアノアクリレート接着剤や他の補強剤に浸漬することによって印刷された物体を強化することができる。

【0034】

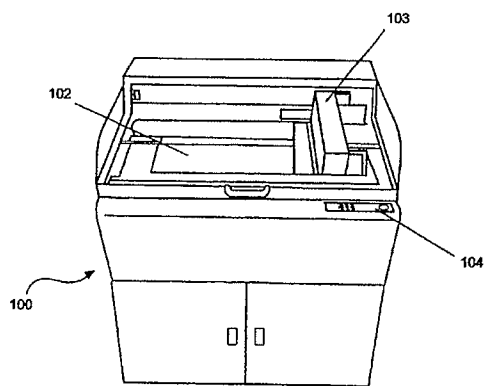
以上の説明は、本発明の実施形態を例示し説明するためにのみ示した。以上の説明は、網羅的なものでもなく、本発明を開示した厳密な形態に限定するものでもない。以上の教示を鑑みて多くの修正と変更が可能である。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって定義される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を使用することができる代表的な自由形状製造システムを示す図である。

【 図 1 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2004/000440
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B29C67/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/34371 A (CORP Z) 17 May 2001 (2001-05-17) claims	1,2,4, 6-8
X	WO 01/78969 A (CORP Z) 25 October 2001 (2001-10-25) page 17, line 20 - page 18, line 17; claims	1,2,4, 6-8
X	US 2002/016387 A1 (SHEN JIALIN) 7 February 2002 (2002-02-07) the whole document	1,2,4, 6-8
A	EP 0 393 676 A (DU PONT) 24 October 1990 (1990-10-24) the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the International filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 17 June 2004		Date of mailing of the International search report 25/06/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-8016		Authorized officer Van Wallene, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/000440

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0134371	A	17-05-2001	CA 2388046 A1	17-05-2001
			DE 60008778 D1	08-04-2004
			EP 1226019 A2	31-07-2002
			EP 1415792 A2	06-05-2004
			JP 2003515465 T	07-05-2003
			WO 0134371 A2	17-05-2001
WO 0178969	A	25-10-2001	CA 2405539 A1	25-10-2001
			EP 1272334 A2	08-01-2003
			JP 2003531220 T	21-10-2003
			WO 0178969 A2	25-10-2001
			US 2001050031 A1	13-12-2001
US 2002016387	A1	07-02-2002	DE 10026955 A1	13-12-2001
			EP 1163999 A2	19-12-2001
EP 0393676	A	24-10-1990	US 5051334 A	24-09-1991
			AU 622790 B2	16-04-1992
			AU 5376390 A	25-10-1990
			CA 2014805 A1	21-10-1990
			CN 1048933 A	30-01-1991
			DE 69021248 D1	07-09-1995
			DE 69021248 T2	15-02-1996
			EP 0393676 A1	24-10-1990
			JP 2648222 B2	27-08-1997
			JP 3103415 A	30-04-1991

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 キャスパーク, ヴラデク, ピー.

アメリカ合衆国 オレゴン 97330 コーヴァリス ノース・ウェスト・ジョン・プレイス
4308

Fターム(参考) 4F213 AA01 AA20 AA48 AB17 WA21 WA32 WA97 WB01 WB22 WF01
WF25 WF46